

УДК 582.263

Лариса Чебан, Андрій Чміль, Михайло Марченко

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

ОТРИМАННЯ БІОМАСИ КОРМОВОЇ ВОДОРОСТІ *DESMODESMUS ARMATUS* (CHOD.) HEGEW. ДЛЯ ПОТРЕБ АКВАКУЛЬТУРИ

Larysa Cheban, Andrii Chmil, Mykhailo Marchenko

OBTAINING OF A BIOMASS *DESMODESMUS ARMATUS* (CHOD.) HEGEW. FOR AQUACULTURE NEEDS

Успішний розвиток аквакультури неможливий без наявності оптимальної кормової бази, зокрема збалансованих кормів та преміксів, на частку яких припадає 70-80% витрат в індустріальному рибництві. Перспективним джерелом цінних метаболітів для потреб аквакультури може стати біомаса мікроводоростей, отримана в результаті масового культивування.

Водорості, які рекомендовані до використання як кормові в аквакультурі, повинні швидко нарощувати біомасу на дешевих субстратах, бути планктонними видами не здатними до аглютинації, бути стійкими до контамінантів, характеризуватися невеликими розмірами і не мати гострих виростів на поверхні клітини. Саме цим критеріям відповідає вид *D. armatus*. Відомо, що біомаса представників роду *Desmodesmus* може містити до 62% протеїну, 30% вуглеводів, 5% ліпідів, а вміст нуклеїнових кислот варіює від 4 до 7%. Ще однією перевагою представників даного роду є здатність продукувати цінні для аквакультури каротиноїди – β -каротин та астаксантин.

Культивування водоростей у великих кількостях достатньо недешевий процес. Основне економічне навантаження припадає на вартість живильних середовищ, підтримку стерильності процесу, організацію систем культивування та відділення біомаси у постферментаційний період. Розробка підходів для культивування кормових водоростей у відкритих системах дозволила б зменшити собівартість отриманої біомаси. Тому метою нашої роботи була розробка умов культивування *Desmodesmus armatus* (Chod.) Hegew. в умовах відкритої системи.

Спосіб здійснювали наступним чином: у систему культивування з об'ємом живильного середовища 20 дм³ вносили 2 дм³ вихідної стартової культури *D. armatus*. Таке співвідношення дозволило проводити культивувати мікроводорості тривалий час без повної підміни живильного середовища. Ємкістю для культивування служив скляний акваріум радіальної форми об'ємом 35 дм³. Інокулятом для ініціації періодичної накопичувальної культури у відкритій системі служила 10-ти добова культура *D. armatus*, вирощена на середовищі Фітцджеральда. Як живильне середовище для культивування у відкритій системі використовували скидну воду із рибоводної установки замкнутого водопостачання, стандартизовану за показниками рН (іономір U-160 MU) та загальної мінералізації (кондуктометр Water Quality Tester COM – 100). Культивування проводили в умовах кліматичної кімнати при 16-ти годинному фотоперіоді, освітленні люмінесцентними лампами 2500 – 4000 лк та температурі 24 ± 2 °С. Для покращення доступу живильних речовин до клітин мікроводоростей здійснювали перемішування культури шляхом барботування.

Протягом перших п'яти діб культивування *D. armatus* у відкритій системі відбувається адаптація до умов вирощування, проте цей період швидко минає, культура швидкими темпами нарощує біомасу і на 12 добу виходить в стаціонарну фазу росту (рис. 1). Відмічено, що порівняно з культивуванням у закритій ізольованій системі цієї водорості, відсутній чіткий поділ на фази кривої росту. Культура швидше переходить до стаціонарної фази. Не спостерігається чіткої фази відмирання культури, кількість

біомаси тривалий час достовірно не змінюється. Ми відмітили необхідність додавання свіжого живильного середовища у період з 30 – 35 добу культивування. Крім ініціації культури надалі не витримували співвідношення інокулят : живильне середовище (1 : 10), а вносили рівний об'єм живильного середовища до наявної культуральної рідини, що містила біомасу *D. armatus*.

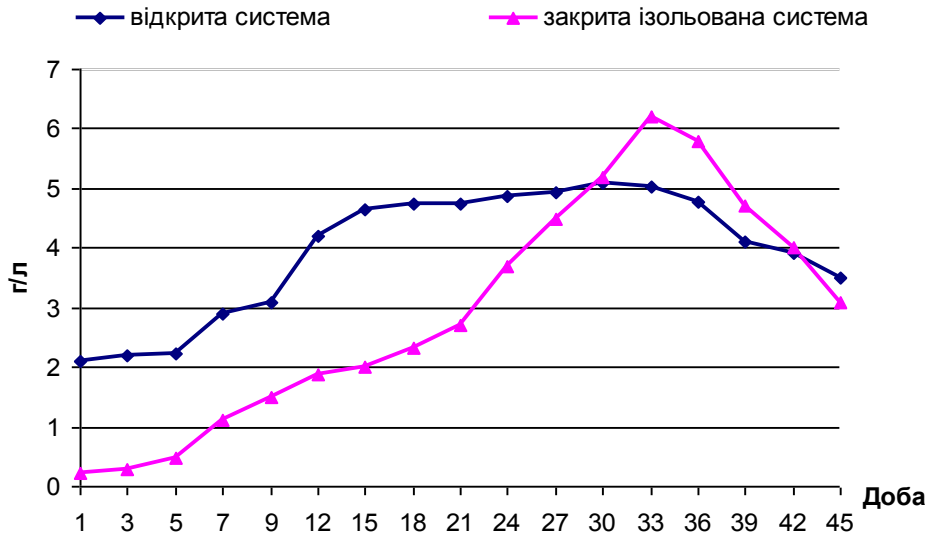


Рис. 1. Біомаса *D. armatus* за різних умов культивування

Також критичним для нас виявився етап постферментативної обробки біомаси. Достатньо великі об'єми культуральної рідини вимагали застосування підходів для відділення біомаси від фугату. Нами було запропоновано застосувати в якості фільтрувального матеріалу планктонну сітку, в результаті чого ми отримали оводнену біомасу з масовою часткою вологи близько 15-20 %. Після висушування у термостаті при температурі 30 ± 5 °C до сталих значень, клітинна маса втрачала зайву вологу та набувала специфічного сизо-зеленого забарвлення. Отриману таким чином біомасу *D. armatus* аналізували за показниками продуктивності: кількістю білка, ліпідів та пігментів. Так, кількість білка встановлена на рівні близько 50%, що є типовим для протикокових водоростей. Також типовим є кількість ліпідів у біомасі, отриманій в результаті культивування у відкритій системі. Достатньо високими є значення вмісту у біомасі хлорофілу *a* та каротиноїдів – 27,3 та 12,1 мг/г сухої біомаси відповідно. Основна частка сумарних каротиноїдів представлена астаксантином, як вільним, так і його моно- та диацильними ефірами, а також ехіненоном та кантаксантином.

Отже, нами показана можливість вирощування *D. armatus* у відкритій системі. Процес характеризується легкістю культивування та невисокою собівартістю. За показниками продуктивності та кормовою цінністю отримана біомаса може бути використана як кормовий субстрат в аквакультурі.